

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

"Express Mail" Mailing Label Number EL 973 775 182 US

Date of Deposit April 12, 2004 (MONDAY)

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

  
Rosalie A. Centeno, Secretary

In the application of: Eberhard Jacob et al  
Serial Number: Not Yet Known  
Filing Date: April 12, 2004 (MONDAY)  
For: COMBINATION EXHAUST GAS POST  
TREATMENT/MUFFLER DEVICE IN THE EXHAUST GAS  
SECTION OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Commissioner of Patents  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR GRANT OF PRIORITY DATE**

With reference to the above-identified application, Applicants herewith respectfully request that this application be granted the priority date of April 11, 2003.

In compliance with the requirements of 35 USC § 119, Applicants herewith respectfully submit a certified copy of the basic German Patent Application Serial Number 103 16 799.4.

Respectfully submitted,



Robert W. Becker, Reg. No. 26,255,  
for the Applicants

Robert W. Becker & Associates  
707 Highway 66 East, Suite B  
Tijeras, NM 87059

Telephone: (505) 286-3511  
Telefax: (505) 286-3524

RWB:rac



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 16 799.4

**Anmeldetag:** 11. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft,  
80995 München/DE;  
Roth-Technik Austria Ges.m.b.H., St. Aegy  
am Neuwalde/AT

**Bezeichnung:** Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schall-  
dämpfungs Vorrichtung im Abgasstrang einer  
Brennkraftmaschine

**IPC:** F 01 N 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Faust

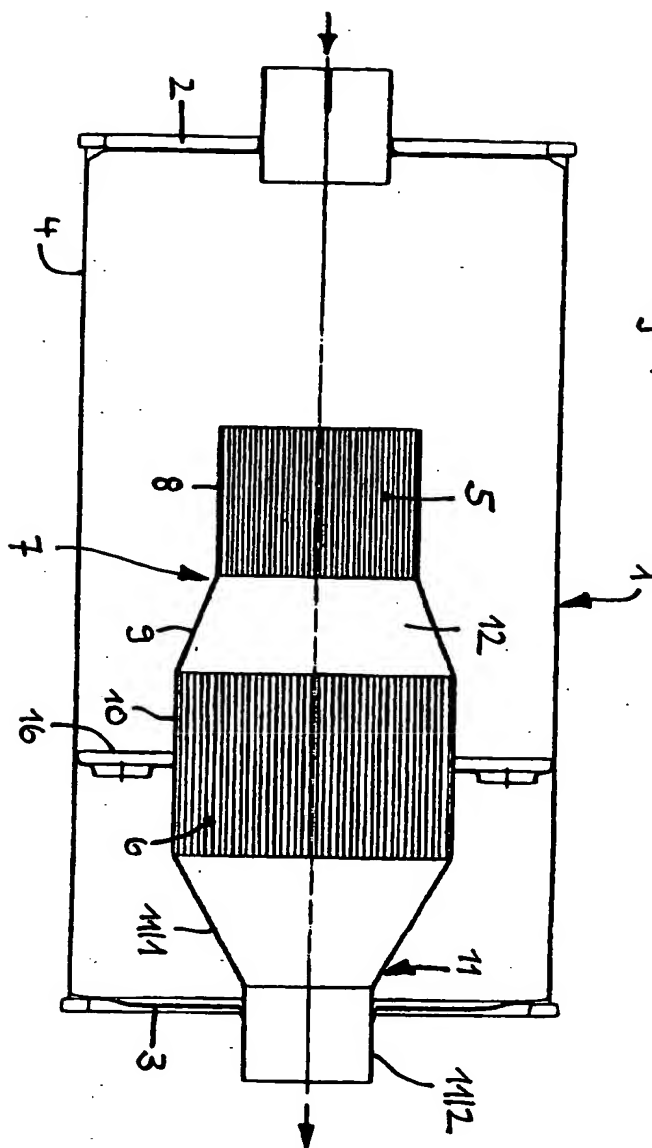
## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsanordnung im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotor eines Nutzfahrzeugs wie Lastkraftwagen oder Omnibus.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass die schwefelsäurebildende Abgasnachbehandlung innerhalb des Schalldämpfers in wenigstens einem Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul stattfindet und nur dessen von zu reinigendem Abgas durchströmtes Gehäuse aus ferritischen oder austenitischen Edelstahl hergestellt und es dadurch möglich ist, die äußeren Wände des Schalldämpfers sowie jedes innere Organ in diesem wie Querschnitt, das außerhalb des Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmoduls gegeben ist, aus unlegiertem, aluminisiertem oder anderweitig beschichtetem Stahlblech herzustellen. Letzteres erfordert geringere Materialkosten und geringere Werkzeugkosten für den Schalldämpfer sowie in Gesamtheit gesehen auch geringere Herstellkosten für das Gesamtsystem Abgasnachbehandlung/Schalldämpfung.

Fig. 1

Fig. 1



## **Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsvorrichtung im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine**

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsvorrichtung im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotor eines Nutzfahrzeugs wie Lastkraftwagen oder Omnibus mit Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsvorrichtungen der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise auf dem 23. Internationalen Wiener Motorensymposium am 25. und 26.04.2002 offenbart und in den Fortschrittsberichten, VDI-Reihe 12 Nr. 490, Band 2 Düsseldorf, VDI-Verlag 2002, Seiten 196-216 dokumentiert worden. Dabei wurde ein System vorgestellt, bei dem in einem Schalldämpfer vier Abgasnachbehandlungsmodule für Parallel-durchströmung angeordnet sind, wobei jeder derselben in einem Mantelrohr eingefasst einen kreiszylindrischen Voroxidationskatalysator und unmittelbar koaxial anschließend einen durchmesseridentischen kreiszylindrischen Partikelabscheider aufweist.

Bedingt durch die Verwendung schwefelhaltiger Kraftstoffe entsteht bei der Oxidation des Abgases Schwefelsäure, die innerhalb des Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs-systems stark korrosiv wirksam ist. Begegnet wurde dieser schwefelsäurebedingten Korrosionsbildung durch Verwendung von hochwertigen austenitischen Edelstahl-Werkstoffen bei der Herstellung der Abgasnachbehandlungs- und Schalldämpfungsvorrichtungen. Diese austenitischen Edelstähle sind im Vergleich zu Baustählen erheblich teurer und erfordern für die Verarbeitung entsprechender Halbzeuge wie Bleche auch wesentlich kompliziertere und teurere Werkzeuge, was in Gesamtheit somit relativ hohe Fertigungskosten für solche schwefelsäureresistente Systeme bedingt. Im Vergleich zu Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungssystemen, die keine schwefelsäureresistente Ausgestaltung erfordern, erhöhen sich die Systemkosten bei schwefelsäureresistenter Ausführung um Faktor 3 bis 5.

Aus diesem Sachverhalt heraus leitet sich die Aufgabe der Erfindung ab, nämlich, bei Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsvorrichtungen der gattungsgemäßen Art mit konstruktiven Maßnahmen Möglichkeiten zu schaffen, mit denen dem Problem schwefelsäurebedingter Korrosion kostensenkend abgeholfen werden kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Maßnahmen konstruktiver und materialmäßiger Art gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Details der erfindungsgemäßen Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein wesentlicher Grundgedanke der Erfindung besteht darin, dass die schwefelsäurebildende Abgasnachbehandlung innerhalb des Schalldämpfers in wenigstens einem Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul stattfindet und nur dessen von zu reinigendem Abgas durchströmtes Gehäuse aus ferritischen oder austenitischen Edelstahl hergestellt und es dadurch möglich ist, die äußeren Wände des Schalldämpfers sowie jedes innere Organ in diesem wie Querwand, das außerhalb des Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmoduls gegeben ist, aus unlegiertem, aluminisiertem oder anderweitig beschichtetem Stahlblech herzustellen. Letzteres erfordert geringere Materialkosten und geringere Werkzeugkosten für den Schalldämpfer sowie in Gesamtheit gesehen auch geringere Herstellkosten für das Gesamtsystem Abgasnachbehandlung/Schalldämpfung.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Grundprinzips ist es in vorteilhafter Weise möglich, den Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul den Anforderungen seines Einsatzes entsprechend auszugestalten, wobei in dieser Anmeldung drei Grundprinzipien aufgezeigt sind, die ebenfalls erfinderischer Natur sind.

Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Lösung anhand der Zeichnung noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt und Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem nach einem ersten Grundprinzip gestalteten Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul, der in Fig. 3 einzeln im Längsschnitt dargestellt ist,

Fig. 4 bis 14 im Längsschnitt jeweils ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul der in Fig. 3 dargestellten Bauart,

- Fig. 15 im Längsschnitt und Fig. 16 im Querschnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodulen der in Fig. 3 gezeigten Bauart,
- Fig. 17 einen Längsschnitt und Fig. 18 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem nach einem zweiten Grundprinzip gestalteten Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul, der in Fig. 19 einzeln im Längsschnitt dargestellt ist,
- Fig. 20 einen Längsschnitt und Fig. 21 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem nach einem dritten Grundprinzip gestalteten Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmodul, der in Fig. 22 einzeln im Längsschnitt dargestellt ist.

Die erfindungsgemäße kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsanordnung ist im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine angeordnet, bei der es sich z. B. um einen Dieselmotor eines Nutzfahrzeugs wie Lastkraftwagen oder Omnibus handeln kann. Diese Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsanordnung ist modular aufgebaut.

Der erste Modul ist bei allen Ausführungsformen der Erfindung grundsätzlich der Schalldämpfer 1. Dieser ist räumlich generell durch eine vordere Stirnwand 2, eine hintere Stirnwand 3 und eine Umfangsaußenwand 4 begrenzt. Diese kann zylindrisch sein und einen kreisförmigen, ovalen, rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen oder auch tonnenförmig ausgebuchtet sein.

Im Innenraum des Schalldämpfers 1 ist wenigstens ein den  $\text{NO}_2$ -Anteil im durchströmenden Abgas erhöhender Voroxidationskatalysator – nachfolgend V-Kat 5 genannt – und strömungsmäßig diesem nachfolgend wenigstens ein Abgasnachbehandlungsorgan 6 vorgesehen, bei dem es sich um einen katalytischen oder nicht-katalytischen Partikelabscheider oder Katalysator handeln kann.

Der bzw. alle V-Kat 5 und das bzw. alle Abgasnachbehandlungsorgan(e) 6 sind integraler Bestandteil wenigstens eines erfindungsgemäß als Systemkern in den Schalldämpfer 1 eingebauten Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsmoduls, der nachfolgend abgekürzt als AN-/SD-Modul 7 bezeichnet ist.

Erfindungsgemäß weist der AN-/SD-Modul 7 ein aus mehreren Teilen zusammengesetztes Gehäuse auf, das je nach den drei dargestellten Bauprinzipien – siehe Fig. 3, Fig. 19, Fig. 22 – unterschiedlich gestaltet, aufgeteilt und zusammengebaut ist. Unabhängig von den unterschiedlichen Details weist das Gehäuse vier aufeinanderfolgende Abschnitte 8, 9, 10, 11 (Fig. 1 bis 16) bzw. 8', 9', 10', 11' (Fig. 17 bis 19) bzw. 8'', 9'', 10'', 11'' (Fig. 20 bis 22) auf. Dabei ist in dem ersten Gehäuse-Abschnitt 8, 8', 8'' wenigstens ein V-Kat 5 eingebaut. Der sich an den ersten Abschnitt 8, 8', 8'' anschließende zweite Gehäuse-Abschnitt 9, 9', 9'' erweitert sich trichterförmig auf einen größeren Querschnitt und bildet eine Überströmkammer 12, 12', 12''. Der sich an den zweiten Abschnitt 9, 9', 9'' anschließende dritte Gehäuse-Abschnitt 10, 10', 10'' nimmt wenigstens ein Abgasnachbehandlungsorgan 6 auf. An den dritten Gehäuse-Abschnitt 10, 10', 10'' schließt sich ein, das nach Durchströmen des/der V-Kat 5 und des/der Abgasnachbehandlungsorgan(e) 6 gereinigte Abgas sammelnde und gedämpft aus dem Schalldämpfer 1 ausleitender Gehäuse-Endabschnitt 11, 11', 11'' an. Auf die unterschiedlichen Ausgestaltungen der verschiedenen Bauarten ist weiter hinten noch näher eingegangen.

Erfindungsgemäß sind alle Teile bzw. Abschnitte 8, 9, 10, 11 bzw. 8', 9', 10', 11' bzw. 8'', 9'', 10'', 11'' des Gehäuses des AN-/SD-Moduls 7 aus schwefelsäureresistentem ferritischen oder austenitischem Edelstahl hergestellt, wohingegen alle äußeren Wände 2, 3, 4, ein Eintrittsrohr 13 und jedes innere Organ wie Quer- oder Stützwand des Schalldämpfers 1, das außerhalb des AN-/SD-Moduls 7 gegeben ist, aus unlegiertem und zu Korrosionsschutzzwecken aluminieren oder auch mit anderem Korrosionsschutzmaterial beschichteten Stahlblech hergestellt sind, z. B. einem Stahl mit der Normbezeichnung ST 12-03. Die Verbindung zwischen den Stirnwänden 2, 3 und der Umfangswand 4 des Schalldämpfers 1 erfolgt durch bekannte Methoden wie Falzen. Der solchermaßen aus relativ billigem Stahlmaterial herstellbare Schalldämpfer 1 dient somit als Canning für den materialmäßig höherwertigeren und kostenintensiveren, durch den/die AN-/SD-Modul(e) 7 gebildeten Systemkern und schützt diesen im betrieblichen Einsatz vor mechanischen Einwirkungen. Außerdem dient der Schalldämpfer 1, der vorzugsweise auch als Hochpaßfilter für den tieffrequenten Schalldämpfungsbereich dienende Einbauten aufweist, als Vorwärmkammer für den/die AN-/SD-Modul(e) 7 und sorgt für eine optimale Temperatur rund um letztere(n).

Nachfolgend ist auf die drei verschiedenen Bauprinzipien der AN-/SD-Module 7 näher eingegangen.



Der in Einzelheit in Fig. 3 dargestellte AN-/SD-Modul 7 besteht beim ersten Bauprinzip aus einem aus zwei Teilen zusammengesetztem Gehäuse. Die Teilung des Gehäuses ist an zwei Stellen sinnvoll, wobei die Schnittstelle entweder zwischen dem zweiten Gehäuse-Abschnitt 8 und dritten Gehäuse-Abschnitt 9 oder zwischen dem dritten Gehäuse-Abschnitt 10 und dem vierten, also dem Gehäuse-Endabschnitt 11 liegen kann. Es bilden also entweder die beiden ersten Gehäuse-Abschnitte 8 und 9 und die beiden restlichen Gehäuse-Abschnitte 10 und 11 jeweils einen vorzufertigenden Gehäuseteil. Alternativ bilden die ersten drei Gehäuse-Abschnitte 8, 9, 10 und der Gehäuse-Endabschnitt 11 jeweils ein vorzufertigendes Gehäuseteil, wobei die zuletzt genannte die bevorzugtere Version ist. Der erste Gehäuse-Abschnitt 8 ist hier kreiszylindrisch ausgebildet und schmiegt sich außen an den in ihn eingebauten V-Kat 5 an. Der zweite, die Überströmkammer 12 begrenzende Gehäuse-Abschnitt 9 schließt sich koaxial am ersten Gehäuse-Abschnitt 8 an. An diesen schließt sich koaxial der kreiszylindrisch ausgebildete und einen wesentlich größeren Durchmesser als der erste Gehäuse-Abschnitt 8 aufweisende dritte Gehäuse-Abschnitt 10 an, der sich außen an das in ihn eingebaute Abgasnachbehandlungsorgan 6 anschmiegt. Der vierte, also der Endabschnitt 11 des Gehäuses schließt sich mit seinem sich trichterförmig verjüngenden Anfangsabschnitt 11/1 koaxial mit gleichem Durchmesser ausgehend vom Durchmesser des dritten Gehäuse-Abschnitts 10 letzterem an und geht in ein kreiszylindrisches Endrohr 11/2 über, mit dem er gasdicht aus dem Schalldämpfer 1 nach außen geführt ist. Die beiden Gehäuseteile bilden zusammen mit dem eingebauten V-Kat 5 und Abgasnachbehandlungsorgan 6 jeweils einen unabhängig vom anderen herzustellenden Teilmodul innerhalb des AN-/SD-Moduls 7. Die beiden Teilmodule werden bei der Endmontage an der vorgesehenen Schnittstelle vereinigt, wobei die Verbindung an den aneinander anstoßenden Gehäuse-Abschnitten entweder gasdicht fest, z. B. durch Schweißen, oder über einen gasdichten Verbindungsmechanismus lösbar miteinander verbunden werden. Die lösbare Verbindung ist teurer, ermöglicht aber im Falle eines Defektes ein schnelles Austauschen des Abgasnachbehandlungsorgans 6.

Der Gehäuse-Endabschnitt 11 kann zum Zwecke der Schalldämpfung ganz oder teilweise perforiert oder mit einzelnen Löchern 14 ausgestattet sein – siehe Fig. 8, 9, 10, 11, 14, 15 – und/oder außen entweder auf ganzer Länge oder nur einer Teillänge mit Schalldämpfungs- bzw. Absorptionsmaterial 15 beschichtet sein – siehe Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15.

Nach ihrer Zusammenfügung und der Anbringung etwaigen Schalldämpfungs- bzw. Absorptionsmaterials 15 bilden die beiden Teilmodule einen vorgefertigten AN-/SD-Modul 7, der dann als Systemkern in den Schalldämpfer 1 eingebaut wird. In Einbaulage des AN-/SD-Moduls 7 kann mit diesem aufgrund seiner erfindungsgemäßen Gestaltung im Bereich seines Gehäuse-Endabschnittes 11 mit dem enorm großen freien Querschnitt der Trichter-Absorptionsstrecke der Mündungsschall vor allem im hohen und mittleren Frequenzbereich ohne merklichen Druckverlust gedämpft werden. Dies geschieht hier nicht wie üblich durch Reflexion der Schallwellen, sondern durch Umwandlung der Schallenergie in Wärme.

Nachstehend ist auf verschiedene Einzelheiten der den vorgeschilderten AN-/SD-Modul 7 aufweisenden Ausführungsbeispiele näher eingegangen.

Fig. 1 zeigt das Eintrittsrohr 13 zentral in der vorderen Stirnwand 2 des Schalldämpfers 1 angeordnet und koaxial fluchtend hierzu den AN-/SD-Modul 7 in den Schalldämpfer 1 eingebaut und mit zentral durch die hintere Stirnwand 3 des Schalldämpfers 1 gasdicht herausgeführten Endrohr 11/2. Intern des Schalldämpfers 1 ist der AN-/SD-Modul 7 etwa in der Mitte seiner Länge durch eine nicht gasdichte Querwand 16 in Einbauposition gehalten, die perforiert ist oder Durchbrüche aufweist, sodass der AN-/SD-Modul 7 auf ganzer Einbaulänge im Schalldämpfer 1 außen von Abgas für seine Vorwärmung umspülbar ist. Die Querwand 16 bildet im Schalldämpfer 1 außerdem ein Schalldämpfungsorgan. Nach Einbau des AN-/SD-Moduls 7 in den Schalldämpferinnenraum wird die hintere Stirnwand 3 des Schalldämpfers 1 mit dessen Umfangsaußenwand 4 z. B. durch Umfalzen des Randes verbunden.

Fig. 4 zeigt das Eintrittsrohr 13 wahlweise entweder exzentrisch durch die vordere Stirnwand 2 oder radial durch die Umfangsaußenwand 4 gehend. Der AN-/SD-Modul 7 ist exzentrisch parallel zur Längsachse LA des Schalldämpfers 1 in dessen Innenraum eingebaut, so, dass das Endrohr 11/2 gasdicht durch die vordere Stirnwand 2 nach außen geführt und der Eintrittsquerschnitt mit größerem Abstand von der hinteren Stirnwand 3 angeordnet ist. Intern des Schalldämpfers 1 ist der AN-/SD-Modul 7 durch zwei axial voneinander beabstandete Querwände 17, 18 in Einbaulage gehalten, wobei diese beiden Querwände 17, 18 den Schalldämpfer-Innenraum in drei Kammern unterteilen, nämlich eine vordere Abgaseinstromkammer 19, eine mittlere Wärmekammer 20 und eine hintere Überleitkammer 21. Ein die beiden Querwände 17, 18 durchdringendes Rohr 22 leitet das über das Eintrittsrohr 13 in die Abgaseinstromkammer 19 eingespeiste Abgas von dieser zur Überleitkammer 21 weiter,

von wo es dann in Gegenrichtung den AN-/SD-Modul 7 für seine Reinigung durchströmt. Die Querwand 17 ist vorzugsweise gasdicht, die Querwand 18 dagegen ist vorzugsweise gasdurchlässig, z. B. perforiert oder mit Durchbrüchen vorgesehen. Die Querwände 17, 18 und das Rohr 22 bilden außerdem Schalldämpfungsorgane im Schalldämpfer 1.

Fig. 5 zeigt den AN-/SD-Modul 7 in gleicher Weise in den Schalldämpfer 1 wie im Fall von Fig. 1, 2 eingebaut. Allerdings ist hier das Eintrittsrohr 13 relativ weit zentral in den Innenraum des Schalldämpfers 1 hinein verlängert, dort endseitig durch eine zur Querwand 16 parallele zweite Querwand 23 hindurchgeführt und im Bereich zwischen dieser Querwand 23 sowie der vorderen Stirnwand 2 des Schalldämpfers 1 perforiert oder mit Löchern 24 versehen. Die Querwände 16, 23 sind beide gasdurchlässig, z. B. über mehrere Durchbrüche, und bilden zusammen mit dem perforierten Eintrittsrohr 13 einerseits Schalldämpfungselemente, andererseits Raumteiler im Schalldämpfer 1, wodurch dessen Innenraum in eine vordere Kammer 25, mittlere Kammer 26 und hintere Kammer 27 unterteilt ist. Das Abgas wird mit kleinem Anteil über die Löcher 24 in die vordere Kammer 25, mit dem größten Anteil aber in die mittlere Kammer 26 eingeleitet und durchströmt dann von dort aus den AN-/SD-Modul 7.

Fig. 6 zeigt das Eintrittsrohr 13 exzentrisch und parallel zur Längsachse LA des Schalldämpfers 1 relativ weit in diesen bis etwa zur Mitte seiner Längserstreckung hineinragend und dort durch zwei weit voneinander beabstandete, durch Perforation oder Durchbrüche gasdurchlässig ausgebildete Querwände 28, 29 hindurchgeführt. Diese Querwände 28, 29 dienen als schalldämpferinterne Halterung einerseits für das Eintrittsrohr 13, andererseits den daneben, ebenfalls exzentrisch und parallel zur Längsachse des Schalldämpfers 1 in diesen eingebauten AN-/SD-Modul 7. Die beiden Querwände 28, 29 unterteilen den Schalldämpfer-Innenraum in eine vordere Kammer 30, mittlere Kammer 31 und hintere Kammer 32. Das Eintrittsrohr 13 ist im Bereich der vorderen und mittleren Kammer 30, 31 perforiert bzw. mit Löchern 33, 34 versehen, sodass das Abgas über das Eintrittsrohr 13 im Wesentlichen zwar in die hintere Kammer 32 einspeisbar ist, partiell aber auch über die Löcher 33, 34 auch in die vordere und mittlere Kammer 30, 31 eintreten kann. Außerdem ist in diesem Beispiel der Eingangs-Abschnitt 8 des Gehäuses eintrittsseitig vor dem Einbaubereich des V-Kat 5 nach vorne bis zur vorderen Querwand 28 verlängert und in diesem Bereich perforiert oder mit Löchern 35 versehen. Das in den Schalldämpfer 1 eingespeiste Abgas strömt von der hinteren Kammer 32 über die mittlere Kammer 31 zur vorderen Kammer 30 und tritt von dort aus durch einen Durchbruch 36 in der vorderen Querwand 28 und

von der mittleren Kammer 31 aus über die Löcher 35 in den AN-/SD-Modul 7 ein und verlässt diesen nach seiner Durchströmung gereinigt über dessen in der hinteren Stirnwand 3 des Schalldämpfers 1 gasdicht herausgeführtes Endrohr 11/2. Die Querwände 28, 29 und der interne Teil des Eintrittsrohrs 13 dienen außerdem zur Schalldämpfung.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform des AN-/SD-Moduls 7, bei der dessen Gehäuse-Endabschnitt 11 einen U-förmigen Verlauf hat, mit dem das gereinigte Abgas über das Endrohr 11/2 auf Seiten des Eintritts wieder aus den Schalldämpfer 1 ausleitbar ist. Das Eintrittsrohr 13 durchdringt exzentrisch die vordere Stirnwand 3 und ragt nur geringfügig in den Innenraum des Schalldämpfers 1 hinein. Koaxial zum Eintrittsrohr 13 erstrecken sich die Gehäuse-Abschnitte 8, 9, 10 und 11/1 des AN-/SD-Moduls 7. Zur Halterung dieses AN-/SD-Moduls 7 im Schalldämpfer 1 ist eine mittels Perforation oder Durchbrüchen gasdurchlässig gemachte Querwand 37 vorgesehen. In einen unteren Durchbruch derselben ist dabei der erste Gehäuse-Abschnitt 8 und in einem oberen Durchbruch das Endrohr 11/2 des Gehäuse-Abschnitts 11 gehalten. Die Querwand 37 unterteilt den Schalldämpfer-Innenraum in eine vordere Kammer 38 und hintere Kammer 39 und dient zusammen mit dem relativ langen Endrohr 11/2 auch zur Schalldämpfung.

Fig. 8 zeigt den AN-/SD-Modul 7 im Vergleich zum Beispiel gemäß Fig. 1 axial näher zum Eintrittsrohr 13 hingerrückt und mit einem längeren Endrohr 11/2 ausgestaltet ist. Außerdem ist der Gehäuse-Endabschnitt 11 mit einer Perforierung bzw. Löchern 14 versehen und auf nahezu ganzer Länge mit einer äußeren Schicht 15 aus Schalldämpfungs- bzw. Absorptionsmaterial beschichtet.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 9 unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 8 dadurch, dass nur das Endrohr 11/2 mit einer Perforation bzw. Löchern 14 versehen und außen mit einer Schicht 15 aus Dämpfungs- bzw. Absorptionsmaterial beschichtet ist.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 10 unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 8 dadurch, dass in das Endrohr 11/2 des Gehäuse-Endabschnitts 11 eine Venturidüse 40 eingebaut ist, die zu einer weiteren Reduzierung des Schallpegels am Austritt beiträgt.

Die Ausführungsformen gemäß Fig. 11 und 12 unterscheiden sich von den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 10 dadurch, dass der Gehäuse-Endabschnitt 11 nicht geradlinig, sondern gekrümmt trichterförmig vom Gehäuse-Abschnitt 10 abgeht, und zwar zunächst zylindrisch

und sich dann mit einem Viertel-Bogen zum zylindrischen Endrohr 11/2 hin verjüngend, das hier seitlich durch die Umfangsaußenwand 4 des Schalldämpfers 1 aus diesem herausgeführt ist. Der Gehäuse-Endabschnitt 11 ist im Bereich 11/1 perforiert bzw. mit Löchern 14 versehen und außen mit einem Schalldämpfungs- bzw. Absorptionsmaterial 15 beschichtet. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 11 ist bei jener gemäß Fig. 12 der Teil 11/1 des Gehäuse-Endabschnitts 11 aus einzeln hergestellten Doppel-Halbschalen zusammengesetzt, die nach ihrer Zusammenfügung und dem Einsetzen des Endrohres 11/2 als vereinigter Gehäuse-Endabschnitt 11 am Gehäuse-Abschnitt 10 angebaut werden, der hier die Querwand 16 hinten etwas überragt und auf seinem überstehenden Teilbereich den Gehäuse-Endabschnitt 11 aufnimmt.

Fig. 13 zeigt eine Ausführungsform, die jener von Fig. 6 ähnlich ist. Der Schalldämpfer 1 hat hier keinen kreisförmigen, sondern etwa rechteckigen Querschnitt. Im unteren Bereich ist das Eintrittsrohr 13 exzentrisch und parallel zur Schalldämpfer-Längsachse LA in den Schalldämpfer-Innenraum hineingeführt und durchdringt dort zwei ihn haltende, durch Perforation oder Löcher gasdurchlässig gemachte Querwände 41, 42. Dieser AN-/SD-Modul 7 ist jenem von Fig. 12 vergleichbar ausgebildet, das Endrohr 11/2 des Gehäuse-Endabschnitts 11 ist hier nicht gerade, sondern abgewinkelt und etwa in Höhe des Eintrittsrohres 13 seitlich durch die Umfangsaußenwand 4 aus dem Schalldämpfer 1 herausgeführt. Eingebaut ist dieser AN-/SD-Modul 7 in den Schalldämpfer 1 so, dass sich seine Gehäuseteile 8, 9, 10 mit dem eingebauten V-Kat 5 und Abgasnachbehandlungsorgan 6 im oberen Bereich und parallel zur Längsachse LA des Schalldämpfers 1 erstrecken. Gehalten wird dieser AN-/SD-Modul 7 ebenso wie das Eintrittsrohr 13 durch die Querwände 41, 42, die ebenso wie das Eintrittsrohr 13 und der Gehäuse-Endabschnitt 11 auch zur Schalldämpfung dienen. Die Querwände 41, 42 unterteilen den Schalldämpfer-Innenraum in eine vordere Kammer 43, mittlere Kammer 44 und hintere Kammer 45. Das Eintrittsrohr 13 ist hier im Bereich der mittleren (44) und hinteren Kammer 45 perforiert bzw. mit Löchern 46 versehen, so dass Abgas aus dem Eintrittsrohr 13 nicht nur in die hintere Kammer 45, sondern in geringem Umfang auch seitlich in die mittlere und hintere Kammer 44, 45 eintreten kann. Von dort gelangt das Abgas über die durchlässigen Querwände 41, 42 zurück in die vordere Kammer 43, von wo aus es in den AN-/SD-Modul 7 für dessen Durchströmung eintreten kann.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 ist jenem von Fig. 8 ähnlich. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass hier der AN-/SD-Modul 7 leicht austauschbar im Schalldämpfer 1

angeordnet und hierfür an einer Endplatte 47 befestigt ist, die das Zentralteil der hier zweiteiligen hinteren Stirnwand 3 des Schalldämpfers 1 bildet. Das äußere ringförmige Teil 48 der Stirnwand 3 ist mit der Umfangsaußenwand 4 durch Falzung vereinigt und die Endplatte 47 mit dem AN-/SD-Modul 7 ist am ringförmigen Teil 48 mittels mehrerer Klemm- oder Schraubverbindungen 49 befestigt. Sofern erforderlich könnte dieser AN-/SD-Modul 7 intern des Schalldämpfers 1 noch durch eine Querwand 16 (wie in Fig. 8) abgestützt sein.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 15 und 16 weist zwei AN-/SD-Module 7 der auch in Fig. 9 verwendeten Bauart auf. Diese haben allerdings unterschiedlich lange Endrohre 11/2 an ihren Gehäuse-Endabschnitten 11, damit sie, wie in Fig. 15 dargestellt, axial versetzt zueinander, aber jeweils parallel zur Längsachse LA des Schalldämpfers 1 und sich in Axialprojektion teilweise überdeckend in letzteren einbaubar sind. Eine nicht gasdichte Querwand 50 hält die beiden AN-/SD-Module 7 in Einbaulage, die andere Halterstelle für diese ist durch die hintere Stirnwand 3 des Schalldämpfers 1 gegeben, durch die sie mit ihren Endrohren 11/2 gasdicht herausgeführt sind.

Die Figuren 17 bis 19 zeigen eine Ausführungsform der Erfindung mit einem nach einem zweiten Grundprinzip gestalteten AN-/SD-Modul 7. Dieser den Systemkern im Schalldämpfer 1 bildende AN-/SD-Modul 7 setzt sich aus mehreren – im dargestellten Fall vier – Abgasnachbehandlungsmodulen zusammen, die in einen Gehäuse-Endabschnitt 11' ausmünden. Dabei sind alle Abgasnachbehandlungsmodule vorzugsweise gleich ausgebildet und ausgestaltet und weisen in jeweils einem eigenen Gehäuse eingangs einen V-Kat 5, ausgangs ein Abgasnachbehandlungsorgan 6 eingebaut und dazwischen eine sich zu letzterem hin trichterförmig erweiternde Überströmkammer 12' auf. Das Gehäuse dieses AN-/SD-Moduls 7 setzt sich demnach aus den Gehäusen der Abgasnachbehandlungsmodule und dem gemeinsamen Gehäuse-Endabschnitt 11' zusammen. Der erste Gehäuse-Abschnitt wird hier durch die ersten Gehäuse-Abschnitte 8' der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet. Der zweite Gehäuse-Abschnitt wird hier durch die zweiten Gehäuse-Abschnitte 9' der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet. Der dritte Gehäuse-Abschnitt wird hier durch die dritten Gehäuse-Abschnitte 10' der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet. Jeder erste Gehäuse-Abschnitt 8' ist jeweils kreiszylindrisch ausgebildet und schmiegt sich außen an den in ihn eingebauten V-Kat 5 an. An jeden dieser ersten Gehäuse-Abschnitte 8 schließt sich coaxial ein sich trichterförmig erweiternder, eine Überströmkammer 12' begrenzender zweiter Gehäuse-Abschnitt 9' und an diesen wiederum coaxial ein kreiszylindrischer dritter Gehäuse-

Abschnitt 10' an. Dabei schmiegt sich jeder erste Gehäuse-Abschnitt 8' außen an den in ihn eingebauten V-Kat 5 an. Außerdem schmiegt sich jeder dritte Gehäuse-Abschnitt 10' außen an das in ihn eingebaute Abgasnachbehandlungsorgan 6 an. Diese vorgefertigten Abgasnachbehandlungsmodule sind mit ihren Gehäusen achsparallel zueinander und zur Längsachse des Schalldämpfers 1 in dessen Innenraum angeordnet und durchdringen dabei jeweils einen Durchbruch in einer Querwand 51, dort außen gasdicht eingepasst. Diese Querwand 51 trennt im Schalldämpfer 1 eine Abgaseinströmkammer 52 von einer weiteren Kammer 53. In die Abgaseinströmkammer 52 gelangt das Abgas über das Eintrittsrohr 13. Jeder der Abgasnachbehandlungsmodule kommuniziert eingangsseitig mit der Abgaseinströmkammer 52 und mündet ausgangsseitig in den Gehäuse-Endabschnitt 11' aus. Letzterer umgibt bei dieser Bauart des AN-/SD-Moduls 7 mit seinem im Wesentlichen rechteckigen Anfangsbereich 11/1' die dritten Gehäuse-Abschnitte 10' der Abgasnachbehandlungsmodule außen peripher und schmiegt sich mit seinen verrundeten Eckbereichen – wie aus Fig. 18 ersichtlich – an Umfangsabschnitte derselben formschlüssig an. Außerdem ist dieser Gehäuse-Endabschnitt 11' stirnseitig gasdicht fest oder über einen gasdichten, aber lösbaren Verbindungsmechanismus an der Querwand 51 befestigt. Hinter den Austrittsbereichen der Abgasnachbehandlungsmodule verjüngt sich der Gehäuse-Endabschnitt 11' mit einem sich an den Anfangsbereich 11/1' anschließenden Mittelbereich 11/2' zu einem kreiszylindrischen Endrohr 11/3' hin, mit dem der Gehäuse-Endabschnitt 11 gasdicht aus dem Schalldämpfer 1 herausgeführt ist.

Die Figuren 20 bis 22 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einem nach einem dritten Grundprinzip gestalteten AN-/SD-Modul 7. Dieser den Systemkern im Schalldämpfer 1 bildende AN-/SD-Modul 7 weist ein aus mehreren einzeln vorgefertigten Teilgehäusen 8", 9", 10", 11" zusammengesetztes Gehäuse auf. Dabei ist in den vorzugsweise kreiszylindrischen ersten Gehäuse-Abschnitt 8" ein V-Kat 5 eingebaut. Koaxial an diesen ersten Gehäuse-Abschnitt 8" schließt sich hinter dem V-Kat 5 ein sich trichterartig erweiternder, eine Überströmkammer 12" begrenzender zweiter Gehäuse-Abschnitt 9" an, der endseitig gasdicht an einer Querwand 54 angeschlossen endet. Diese Querwand 54 trennt im Schalldämpfer 1 eine vordere Abgaseinströmkammer 55 von einer hinteren Kammer 56. Des weiteren weist dieser AN-/SD-Modul 7 mehrere Abgasnachbehandlungsmodule auf – im dargestellten Beispiel zwei –, von denen jeder in einem Teilgehäuse 10" ein eingebautes Abgasnachbehandlungsorgan 6 aufnimmt und zusammen mit diesem einen vorfertigbaren Abgasnachbehandlungsmodul bildet. Jeder dieser Abgasnachbehandlungsmodule kommuni-

ziert mit seinem Teilgehäuse 10" über einen coaxialen Durchbruch 57 in der Querwand 54 mit der Überströmkammer 12" und ist mit seinem Teilgehäuse 10" stirnseitig gasdicht an der Querwand 54 angeschlossen. Außerdem ist jeder dieser Abgasnachbehandlungsmodule mit einem äußeren Umfangsabschnitt seines Gehäuses 10" formschlüssig an einen inneren Umfangsbereich des Gehäuse-Endabschnitts 11" angeschmiegt, der mit seinem zylindrischen, im Querschnitt hier ovalen Anfangsbereich 11/1" diese Teilgehäuse 10" der Abgasnachbehandlungsmodule außen peripher umgibt, ferner stirnseitig gasdicht fest oder über einen gasdichten, aber lösbaren Verbindungsmechanismus an der Querwand 54 befestigt ist. Hinter den Austrittsebenen der Abgasnachbehandlungsmodule verjüngt sich der Gehäuse-Endabschnitt 11" mit seinen sich am Anfangsbereich 11/1" anschließenden Mittelbereich 11/2" zu einem Endbereich 11/3" hin, der im dargestellten Beispiel durch ein kreiszylindrisches Endrohr gebildet ist, mit dem der Gehäuse-Endabschnitt 11" gasdicht aus dem Schalldämpfer 1 herausgeführt ist. Die Gehäuse-Abschnitte 8" und 9" bilden mit dem eingangs eingebauten V-Kat 5 ebenfalls einen vorfertigbaren Modul, der dann mit der Querwand 54 vereinigt wird.

Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 17 bis 19 und 20 bis 22 ist der jeweilige Gehäuse-Endabschnitt 11' bzw. 11" im Bereich seines Anfangs- und Mittelteils 11/1', 11/1" sowie 11/2', 11/2" vorzugsweise in doppelagiger Halbschalenbauweise realisiert, d. h. jeweils eine vorgefertigte innere und äußere obere Halbschale wird mit einer inneren und äußeren unteren Halbschale vereinigt, in welches dann doppelwandige Teil das Endrohr 11/3' bzw. 11/3" gasdicht eingebaut wird. Hierdurch ergibt sich in Einbaulage des AN-/SD-Moduls 7 ein Gehäuse-Endabschnitt 11' bzw. 11" mit integrierter Schallabsorption.



## Patentansprüche

1. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsvorrichtung im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotor eines Nutzfahrzeuges wie Lastkraftwagen oder Omnibus, mit einem Schalldämpfer, der räumlich durch eine vordere und hintere Stirnwand sowie eine Umfangsaußenwand begrenzt ist und in dessen Innenraum wenigstens ein den  $\text{NO}_2$ -Anteil im durchströmenden Abgas signifikant erhöhender Voroxidationskatalysator und wenigstens eine Abgasnachbehandlungseinrichtung eingebaut sind, wobei nachzubehandelndes Abgas über ein Eintrittsrohr in den Schalldämpfer einleitbar ist und nach Durchströmung des Voroxidationskatalysators sowie der Abgasnachbehandlungseinrichtung gereinigt und mittelbar schallgedämpft wieder aus dem Schalldämpfer ausleitbar ist, dadurch gekennzeichnet,
  - dass in den Schalldämpfer (1) als Systemkern wenigstens ein – nachfolgend AN-/SD-Modul genannter – Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs-Modul (7) eingebaut ist,
  - dass der AN-/SD-Modul (7) ein aus mehreren Teilen zusammengesetztes Gehäuse aufweist,
  - dass in einen ersten Abschnitt (8, 8', 8'') des Gehäuses wenigstens ein Voroxidationskatalysator (5) eingebaut ist,
  - dass sich an den ersten Abschnitt (8, 8', 8'') ein zweiter Abschnitt (9, 9', 9'') des Gehäuses anschließt, der sich trichterförmig erweitert und eine Überströmkammer (12, 12', 12'') begrenzt,
  - dass sich an den zweiten Abschnitt (9, 9', 9'') ein dritter Abschnitt (10, 10', 10'') des Gehäuses anschließt, in den wenigstens ein Abgasnachbehandlungsorgan (6) – Partikelfilter oder katalytischer Partikelabscheider oder Katalysator – eingebaut ist,
  - dass sich an den dritten Abschnitt (10, 10', 10'') des Gehäuses ein gereinigtes Abgas sammelnder und gedämpft aus dem Schalldämpfer (1) ausleitender Gehäuse-Endabschnitt (11, 11', 11'') anschließt, und
  - dass alle Gehäuse-Teile des AN-/SD-Moduls (7) aus schwefelsäureresistentem ferritischen oder austenitischem Edelstahl hergestellt sind, dagegen alle äußeren Wände (2, 3, 4), das Eintrittsrohr (13) und jedes innere Organ des Schalldämpfers (1) wie

Quer- oder Stützwand, das außerhalb des AN-/SD-Moduls (7) gegeben ist, aus unlegiertem, zu Korrosionsschutzzwecken aluminieren oder anderweitig beschichtetem Stahlblech hergestellt sind.

2. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der den Systemkern im Schalldämpfer (1) bildende AN-/SD-Modul (7) ein aus zwei einzeln vorgefertigten Teilen zusammengesetztes Gehäuse aufweist, wobei entweder die beiden ersten (8, 9) oder die drei ersten Gehäuse-Abschnitte (8, 9, 10) den ersten Teil bilden und der dritte (10) und vierte (11) oder nur der vierte Gehäuse-Abschnitt (11) den zweiten Teil bildet, der im Anschluss an den ersten Teil mit diesem entweder fest oder über einen Verbindungsmechanismus lösbar verbunden ist.
3. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gehäuse-Abschnitt (8) kreiszylindrisch ist und sich außen an den eingebauten Voroxidationskatalysator (5) anschmiegt, dass sich der zweite, die Überströmkammer (12) begrenzende Gehäuse-Abschnitt coaxial am ersten Gehäuse-Abschnitt (8) als trichterförmige Erweiterung und daran sich coaxial der kreiszylindrisch ausgebildete dritte Gehäuse-Abschnitt (10) anschließt, welcher sich außen an das in ihn eingebaute Abgasnachbehandlungsorgan (6) anschmiegt, und dass sich der ein Abgas-/Schalldämpfungsrohr bildende vierte Gehäuse-Abschnitt (11) mit seinem Anfangsabschnitt (11/1) coaxial mit gleichem Durchmesser vom Durchmesser des dritten Gehäuse-Abschnitts (10) ausgehend trichterförmig verjüngt und in einen kreiszylindrischen Endabschnitt (11/2) übergeht, mit dem er gasdicht aus dem Schalldämpfer (1) herausgeführt ist.
4. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der den Systemkern im Schalldämpfer (1) bildende AN-/SD-Modul (7) aus mehreren Abgasnachbehandlungsmodulen zusammensetzt, die in einen gemeinsamen Gehäuse-Endabschnitt (11') ausmünden.
5. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasnachbehandlungsmodule dieses AN-/SD-Moduls (7) alle gleich ausgebildet und ausgestaltet sind und in jeweils einem Gehäuse eingangs einen V-Kat (5) sowie ausgangs ein Abgasnachbehandlungsorgan (6) eingebaut

und dazwischen eine sich zu letzterem hin sich trichterförmig erweiternde Überströmkammer (12') aufweisen.

6. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasnachbehandlungsmodule dieses AS-/SD-Moduls (7) mit ihren Gehäusen achsparallel zueinander und zur Längsachse (LA) des Schalldämpfers (1) im Innenraum desselben angeordnet sind und Durchbrüche in einer Querwand (51), dort außen gasdicht eingepasst, durchdringen, welche Querwand (51) eine Abgaseinströmkammer (52) von einer weiteren Kammer (53) im Schalldämpfer (1) trennt, und dass jeder dieser Abgasnachbehandlungsmodule eingangsseitig mit der Abgaseinströmkammer (52) kommuniziert und ausgangsseitig in den Gehäuse-Endabschnitt (11') ausmündet.
7. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Gehäuse dieses AN-/SD-Moduls (7) aus den Gehäusen der Abgasnachbehandlungsmodule und dem Gehäuse-Endabschnitt (11') zusammensetzt, wobei der erste Gehäuse-Abschnitt hier durch die ersten Gehäuse-Abschnitte (8') der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet ist, wobei ferner der zweite Gehäuse-Abschnitt durch die sich trichterförmig erweiternden Gehäuse-Abschnitte (9') der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet ist und wobei der dritte Gehäuse-Abschnitt durch die dritten Gehäuse-Abschnitte (10') der Abgasnachbehandlungsmodule gebildet ist, wobei außerdem jeder erste Gehäuse-Abschnitt (8') kreiszylindrisch ausgebildet ist und sich außen an den in ihn eingebauten Voroxidationskatalysator (5) anschmiegt, wobei sich ferner coaxial an diesen ersten Gehäuse-Abschnitt (8') sich der zweite, sich trichterförmig erweiternde, eine Überströmkammer (12') begrenzende Gehäuse-Abschnitt (9') und daran sich coaxial der kreiszylindrische dritte Gehäuse-Abschnitt (10') anschließt, der sich außen an das in ihn eingebaute Abgasnachbehandlungsorgan (6) anschmiegt.
8. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuse-Endabschnitt (11') mit seinem Anfangsbereich (11/1') die dritten Gehäuse-Abschnitte (10') der Abgasnachbehandlungsmodule außen peripher und an Umfangsabschnitte derselben formschlüssig angeschmiegt umgibt, ferner stirnseitig gasdicht fest oder über einen gasdichten, aber

lösbaeren Verbindungsmechanismus an der Querwand (51) befestigt ist und sich mit seinem Mittelbereich (11/2') hinter den Austrittsebenen der Abgasnachbehandlungsmodule trichterförmig zu einem Endbereich (11/3') hin verjüngt, der vorzugsweise durch ein kreiszylindrisches Endrohr gebildet ist, mit dem der Gehäuse-Endabschnitt (11') gasdicht aus dem Schalldämpfer (1) herausgeführt ist.

9. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/SchalldämpfungsVorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der den Systemkern im Schalldämpfer (1) bildende AN-/SD-Modul (7) ein aus mehreren einzeln vorgefertigten Teilgehäusen (8'', 9'', 10'', 11'') zusammengesetztes Gehäuse aufweist, dass dabei in den vorzugsweise kreiszylindrischen ersten Gehäuse-Abschnitt (8'') ein Voroxidationskatalysator (5) eingebaut ist, dass sich coaxial an diesen ersten Gehäuse-Abschnitt (8'') ein sich trichterförmig erweiternder, eine Überströmkammer (12'') begrenzender zweiter Gehäuse-Abschnitt (9'') anschließt, der endseitig gasdicht an einer Querwand (54) angeschlossen ist, die im Schalldämpfer (1) eine Abgaseinströmkammer (55) von einer anderen Kammer (56) desselben trennt, dass dieser AN-/SD-Modul (7) des weiteren mehrere Abgasnachbehandlungsmodule aufweist, von denen jeder in einem Teilgehäuse (10'') ein dort eingebautes Abgasnachbehandlungsorgan (6) aufnimmt, dass ferner jeder dieser Abgasnachbehandlungsmodule mit seinem Teilgehäuse (10'') jeweils über einen Durchbruch (57) in der Querwand (54) mit der Überströmkammer (12'') kommuniziert, außerdem stirnseitig gasdicht an der Querwand (54) angeschlossen ist und mit einem äußeren Umfangsabschnitt formschlüssig an einen inneren Umfangsbereich des Gehäuse-Endabschnitts (11'') angeschmiegt ist, und dass dieser Gehäuse-Endabschnitt (11'') mit seinem Anfangsbereich (11/1'') die Teilgehäuse (10'') der Abgasnachbehandlungsmodule außen peripher umgibt, ferner stirnseitig gasdicht fest oder über einen gasdichten, aber lösbaeren Verbindungsmechanismus an der Querwand (54) befestigt ist und sich mit seinem Mittelbereich (11/2'') hinter den Austrittsebenen der Abgasnachbehandlungsmodule zu einem Endbereich (11/3'') hin verjüngt, der vorzugsweise durch kreiszylindrisches Endrohr gebildet ist, mit dem der Gehäuse-Endabschnitt (11'') gasdicht aus dem Schalldämpfer (1) herausgeführt ist.
10. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/SchalldämpfungsVorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuse-Endabschnitt (11, 11', 11'') zu Schalldämpfungszwecken ganz oder teilweise perforiert oder mit einzelnen

Löchern versehen und/oder außen auf ganzer Länge oder nur einer Teillänge mit Schalldämpfungsmaterial beschichtet ist.

11. Kombinierte Abgasnachbehandlungs-/Schalldämpfungsanlage nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der AN-/SD-Modul (7) über wenigstens eine gasdichte oder abgasdurchlässige Querwand oder Halterung im Schalldämpfer-Innenraum lagefixiert ist.

Fig. 1

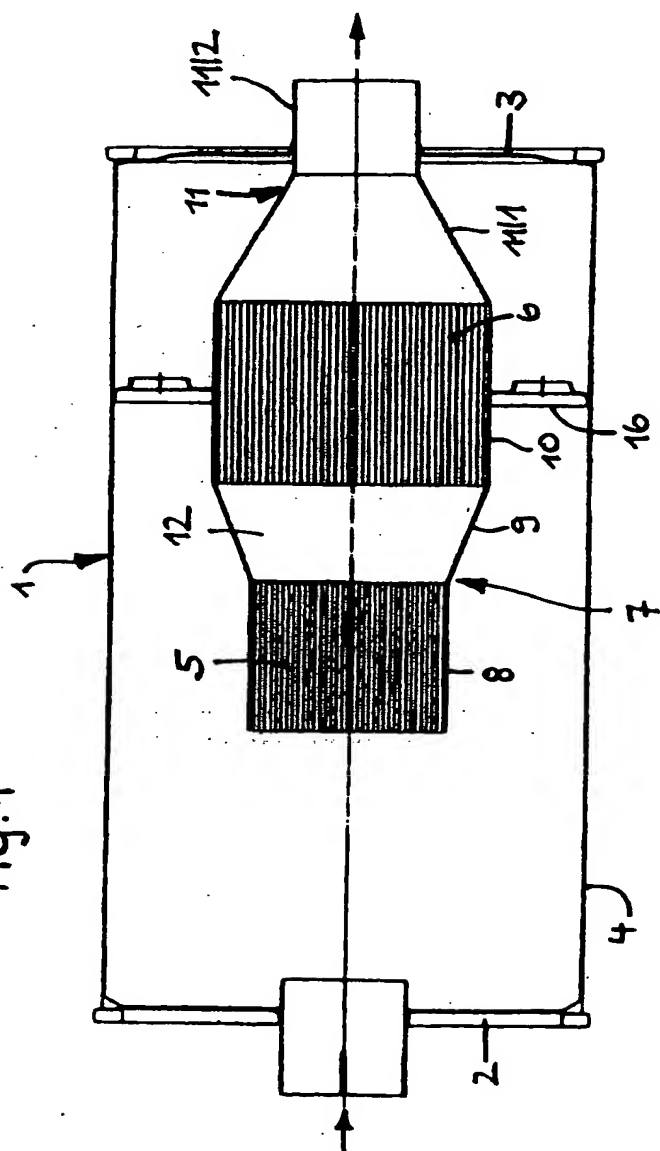


Fig. 2

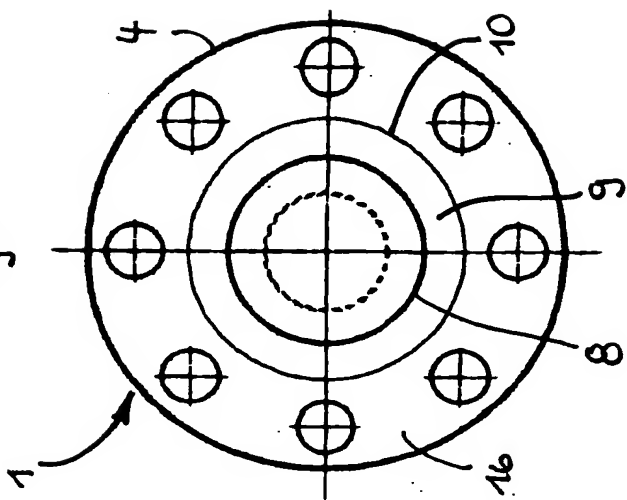
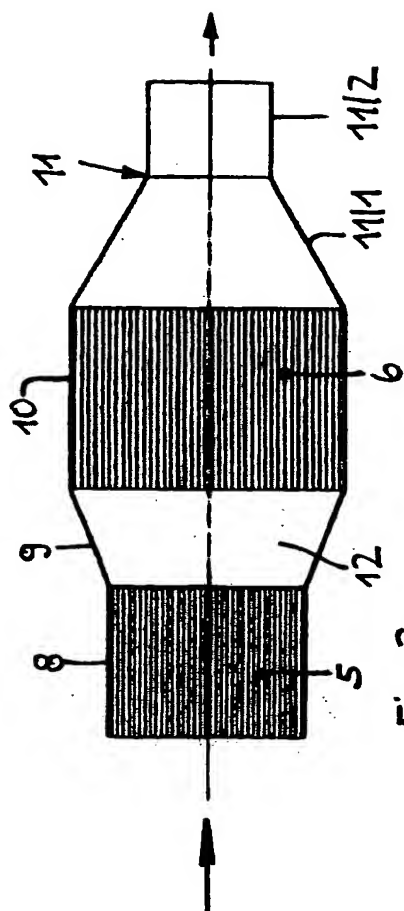
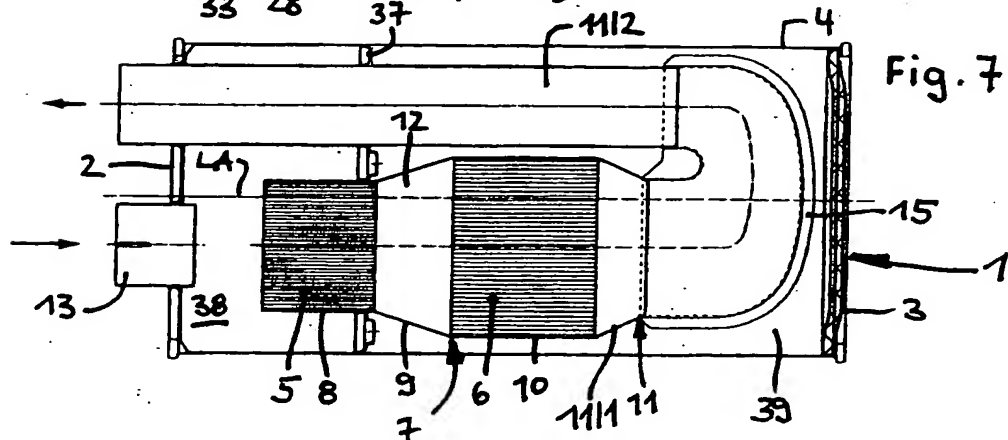
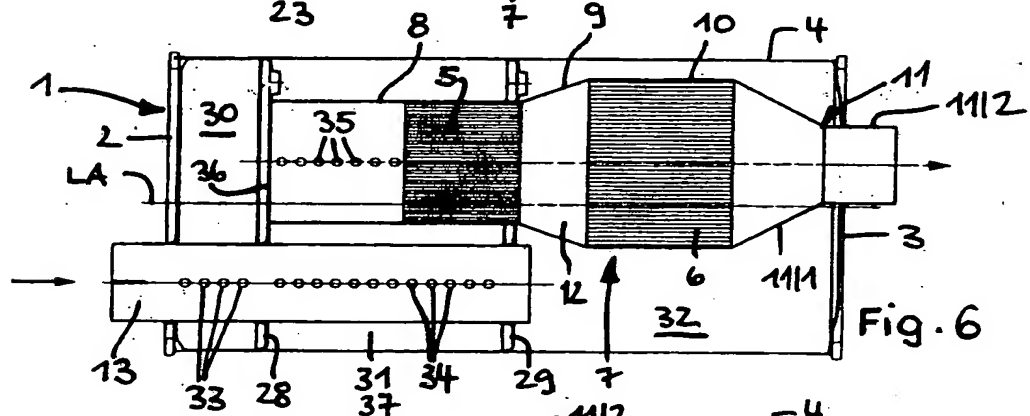
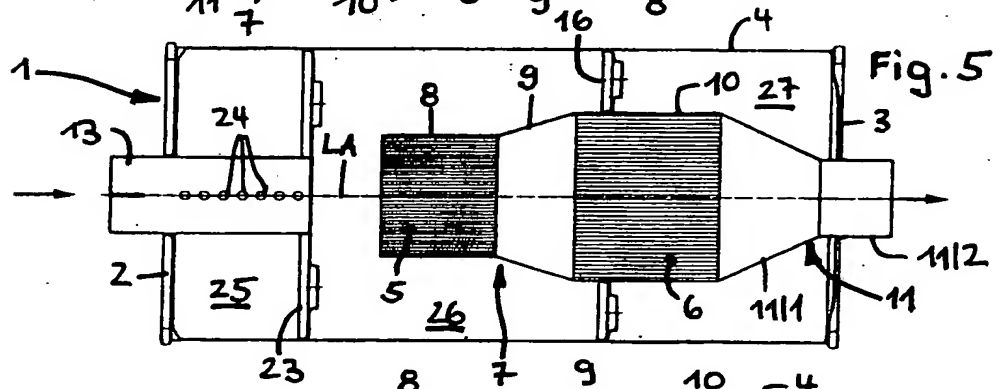
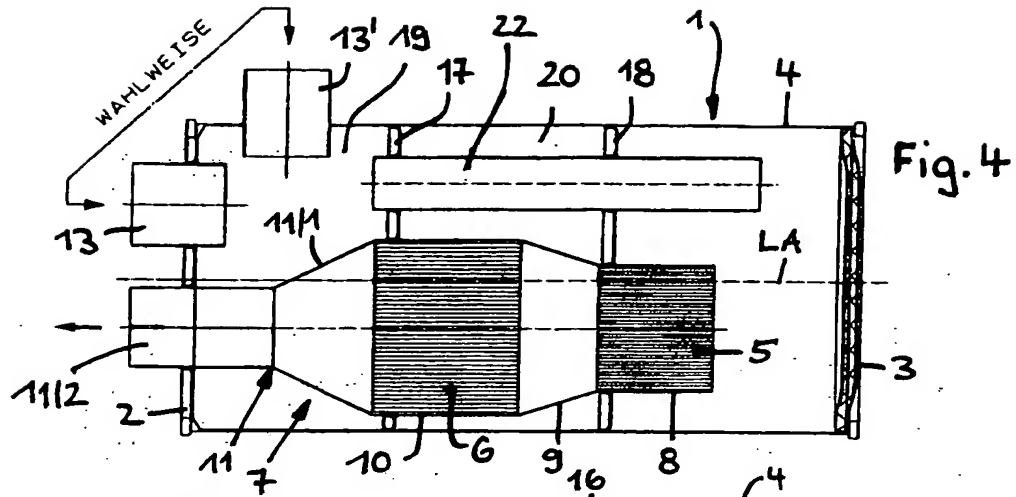
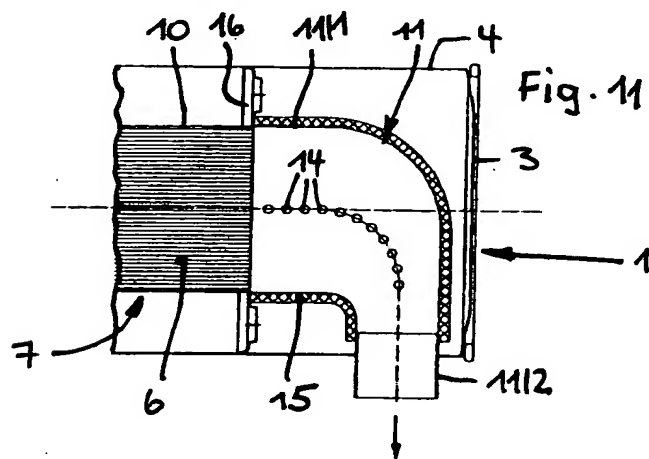
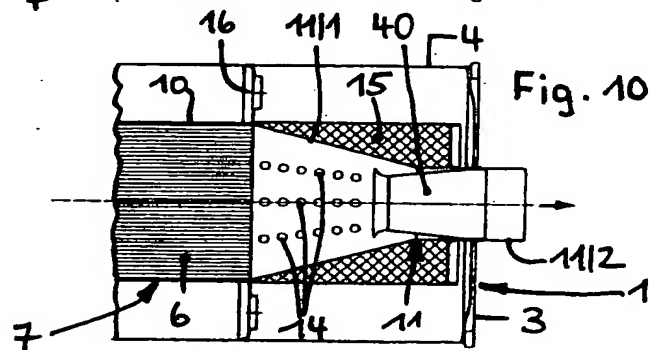
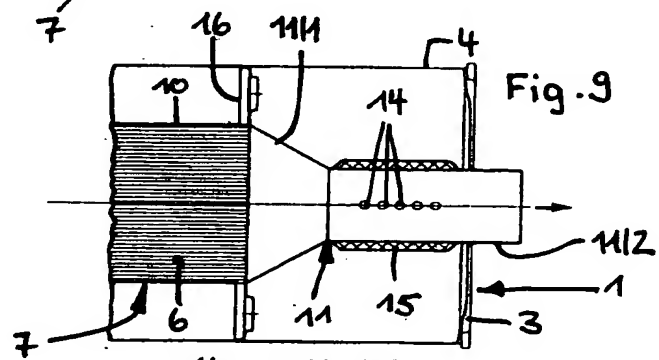
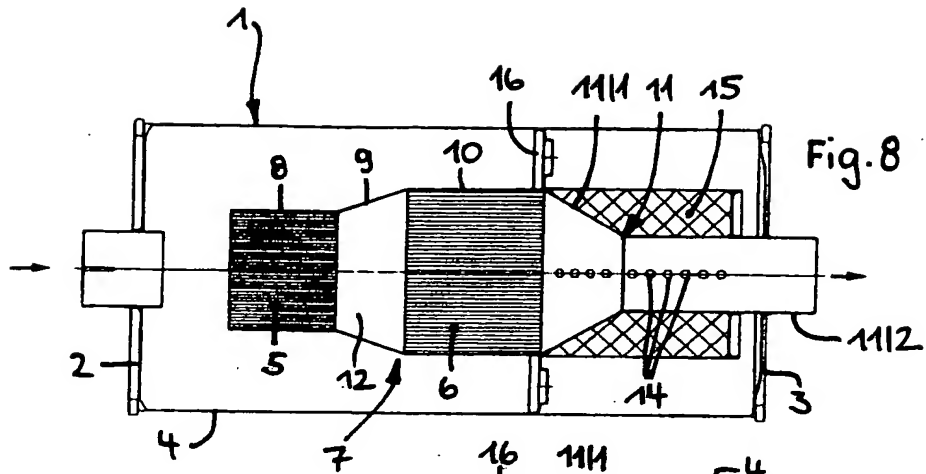


Fig. 3

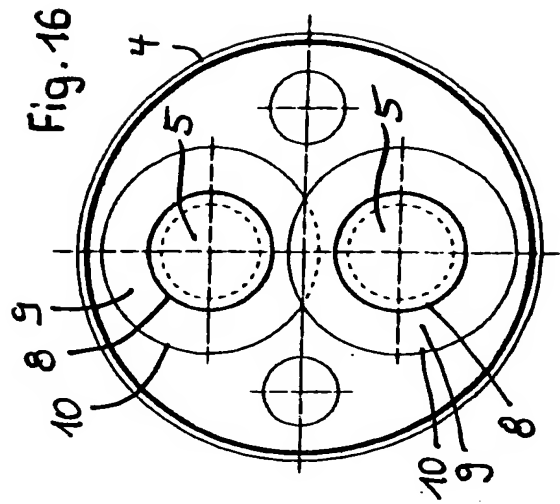
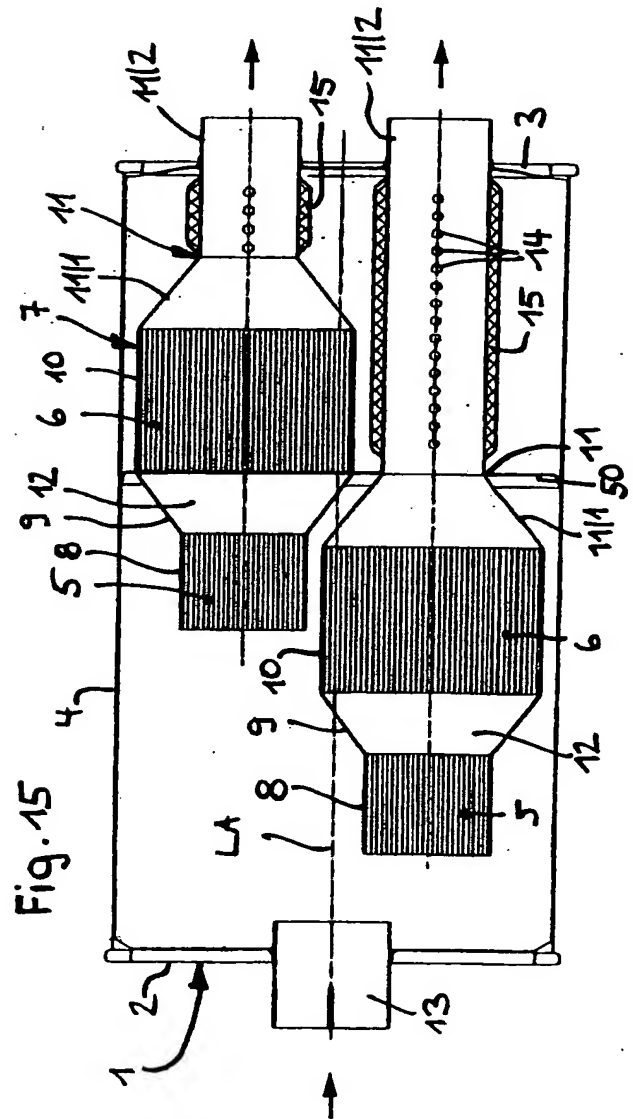
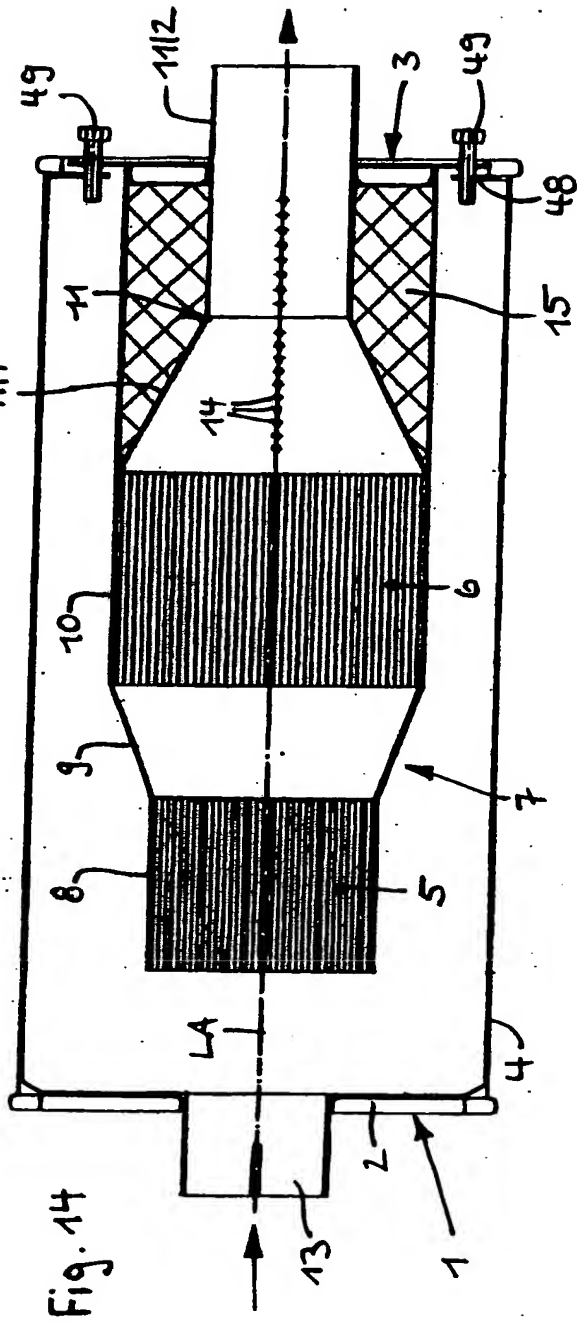


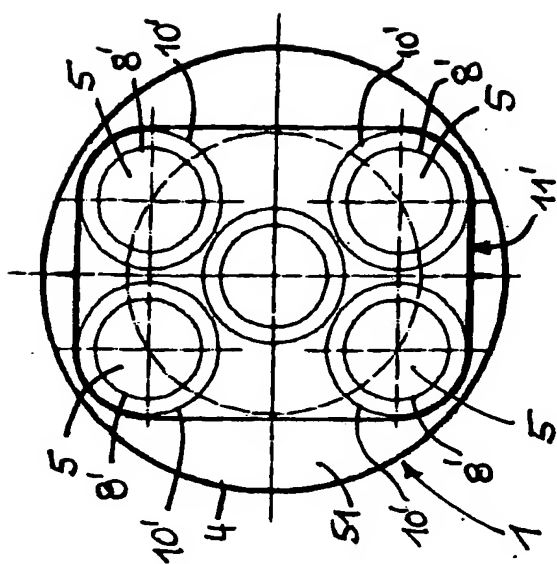
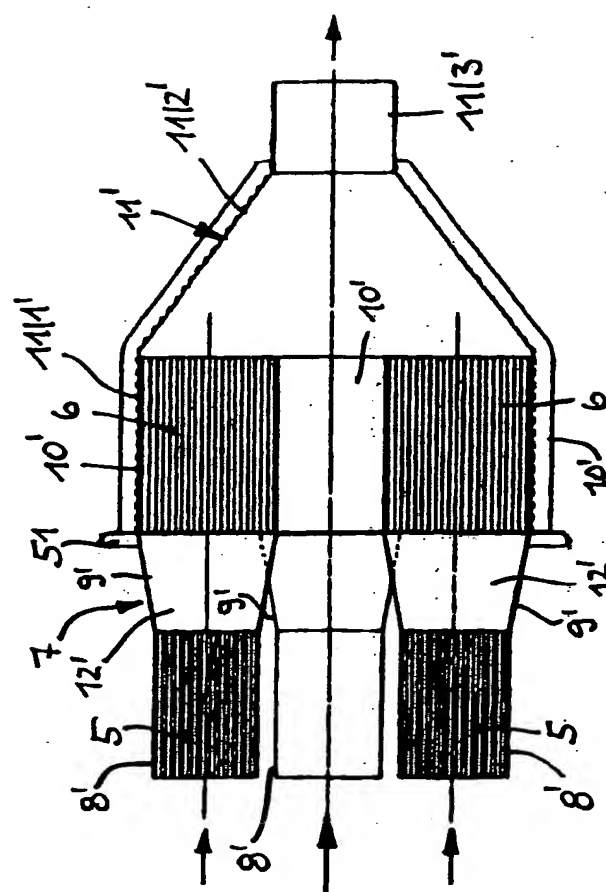
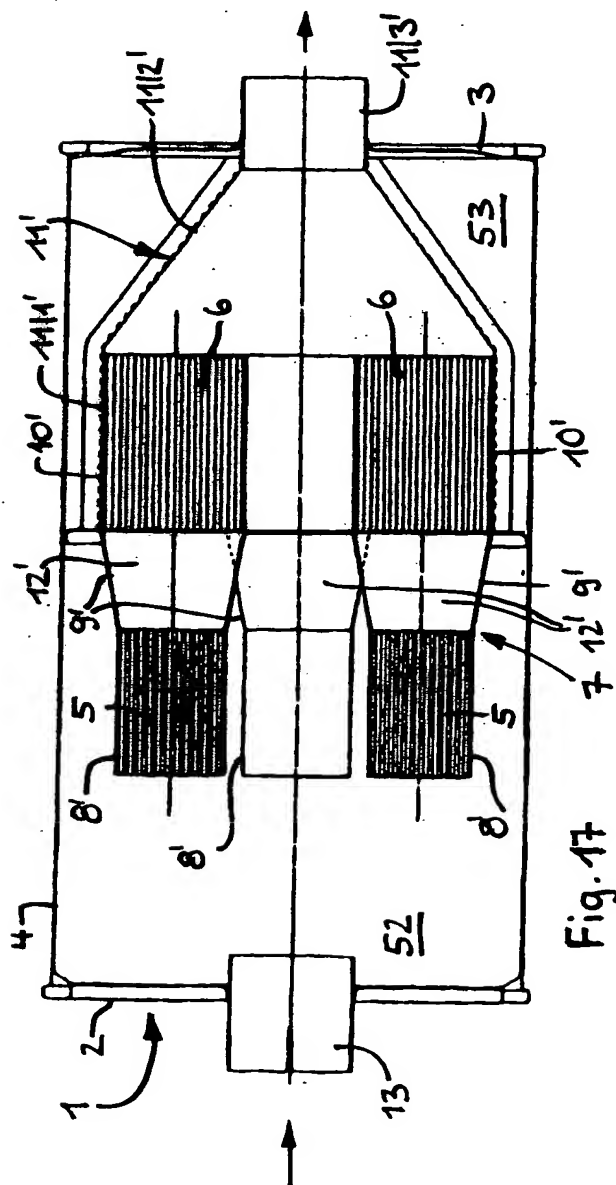












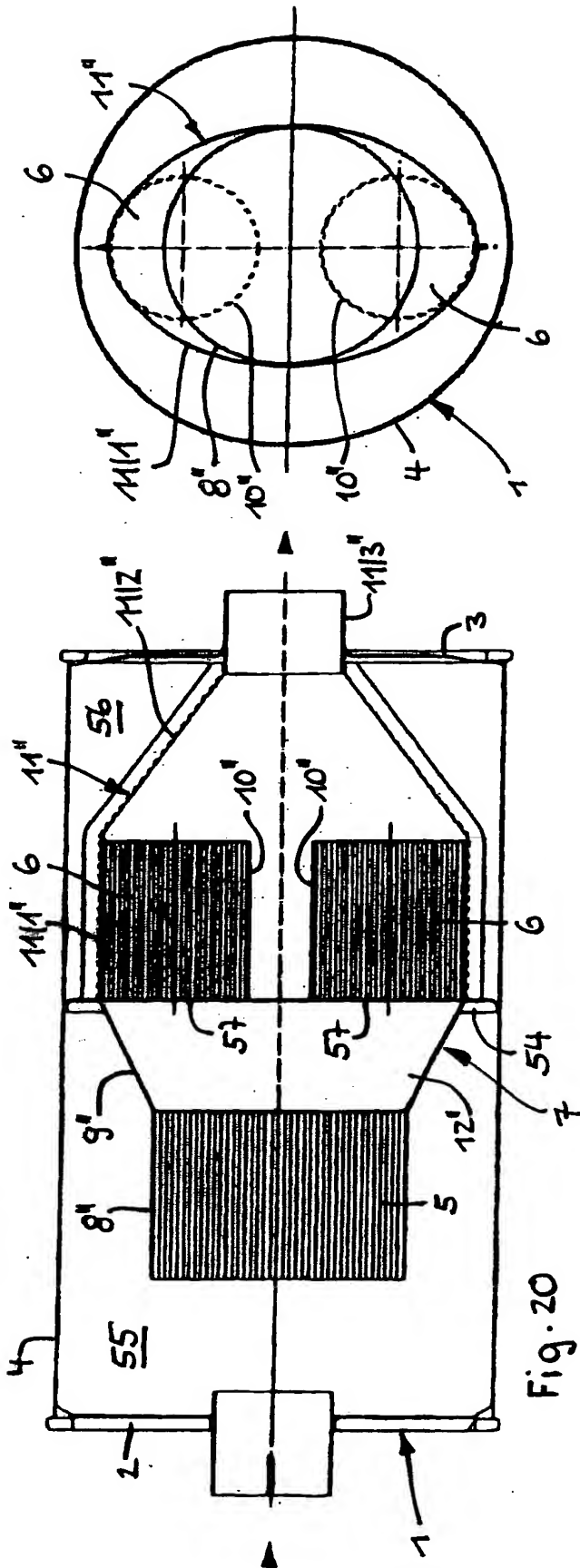


Fig. 21

